

JP-A-62-91450

Laid-Open Date: April 25, 1987

Application No.: 60-231751

Application Date: October 17, 1985

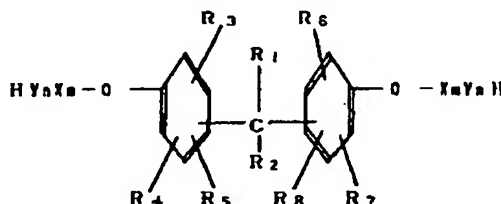
5 Applicant: Takenaka Corporation
Nippon Nyukazai Co., Ltd.
Fujiooka Yakuhin Kogyo Kabushiki Kaisha

1. Title of the Invention:

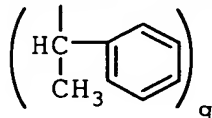
10 Dry Shrinkage Reducing Agent For Cement Mixture

2. Claims

1. A dry shrinkage reducing agent for cement mixture characterized in comprising as a main component at least one
15 compound represented by the formula:



[wherein R_1 and R_2 independently represents a hydrogen atom or a methyl group; R_3 , R_4 , R_5 , R_6 , R_7 and R_8 independently represents a hydrogen atom, an alkyl group having 1 to 12
20 carbon atoms, or a group represented by the formula:



(wherein q is a number of 1 to 3); X represents a group represented by the formula: $-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{O}-$; Y represents a group represented by the formula: $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-$; m is an integer of 0 to 2; n is 0 or an integer of 1 to 30; provided
25 that $m+n$ is an integer of 1 to 30; X and Y is arranged arbitrarily, i.e., standing for a adduct or polymer of single ethylene oxide or propylene oxide, or a block polymer or a random polymer thereof).

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-91450

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月25日

C 04 B 24/02
24/32

7059-4G
7059-4G※

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 セメント混合物用乾燥収縮低減剤

⑯ 特 願 昭60-231751

⑰ 出 願 昭60(1985)10月17日

⑱ 発 明 者 佐 久 田 昌 治 東京都江東区南砂2丁目5番14号 株式会社竹中工務店技術研究所内

⑲ 発 明 者 浦 野 敏 晴 東京都江東区南砂2丁目5番14号 株式会社竹中工務店技術研究所内

⑳ 発 明 者 大 野 定 俊 東京都江東区南砂2丁目5番14号 株式会社竹中工務店技術研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社竹中工務店 大阪市東区本町4丁目27番地

㉒ 出 願 人 日本乳化剤株式会社 東京都中央区銀座3丁目9番19号

㉓ 出 願 人 藤岡薬品工業株式会社 大阪市東区道修町4丁目3番地

㉔ 代 理 人 弁理士 渡 辺 一 豊

最終頁に続く

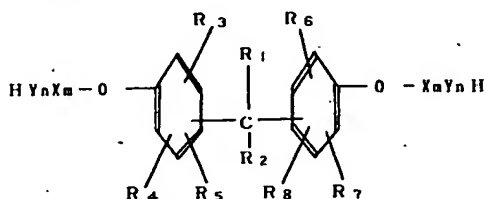
明 細 書

1. 発明の名称

セメント混合物用乾燥収縮低減剤

2. 特許請求の範囲

一般式



〔式中、R₁ および R₂ はそれぞれ水素原子またはメチル基を、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、および R₈ はそれぞれ水素原子、炭素数1~12のアルキル基又は式 $\left(\begin{array}{c} \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_2 \end{array} \right)_q$ (式中、q は1~3を意味する数)で示される基を、X は式：
-CH₂-CH₂O-で示される基を、Y は式-CH₂CH(CH₃)O-で示される基を、m は0~2の整数を、n は0または1~30の整数をそれぞれ意味し、m+n は1~30の整数であるものとする。そ

してXおよびYは任意の順序で配列している。すなわち、酸化エチレン又は酸化プロピレンの単独の付加物および重合物、或はブロック重合物又はランダム重合物を示す。)で示される化合物の1種又は2種以上を主成分として含むことを特徴とするセメント混合物用乾燥収縮低減剤。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

一般に、コンクリート、モルタル、グラウトなどのセメントと水の混合物は、硬化と乾燥に伴って体積の減少を示す。

これは「乾燥収縮」と呼ばれる現象であって、コンクリートの壁体、床版のびびわれの主たる原因である。

このびびわれは、構造物の機能の低下、剛性の低下をもたらすばかりでなく、びびわれ部分から水と空気がコンクリートの内部に浸透することにより、コンクリートの中酸化を促進し、内部の鉄筋の錆を促進して、構造物の耐久性を著しく損なうものである。

本発明は、コンクリート、モルタルあるいはこれに類するセメント混合物のひびわれの原因となる「乾燥収縮」を大巾に低減し、かつセメント混合物の強度低下を生じない材料としてのセメント混合物用乾燥収縮低減剤に関するものである。

「従来の技術」

乾燥収縮に起因するひびわれに対する一般的対策としては、収縮は避け得ぬとの前提で i) 目地を設置して、ひびわれをこの部分に集中させ、他の部分に発生しないようにする。ii) ひびわれの発生しやすい箇所に予め鉄筋を余分に設置し、この鉄筋によって、ひびわれ巾を小さく押える。などのことが行なわれてきたが、いずれの対策も完全にはひびわれを制御するには至っていない。

又、「収縮」を相殺してしまうとの考えから、コンクリート等に膨張剤を添加して、乾燥収縮ひびわれを防止しようとする試みが行なわれているが、コンクリート等の膨張現象がセメントの硬化の過程の極く早い時期に終了してしまつて長期にわたる乾燥収縮には追従しない傾向があるほか、

- 3 -

乾燥収縮を低減するための材の適正な添加量を決定することが困難であるなど、ひびわれの発生を完全に防止するには至っていない。

か様な従来の技術の経緯を踏まえて、コンクリート等の乾燥収縮ひびわれを防止するには、乾燥収縮自体を大巾に低減することが最も確実でしかも効果的であることが明らかになってきた。

このような見地から、例えば、公開特許公報昭56-037258、全昭56-037259に示されるようなセメント用乾燥収縮低減剤が開発されている。

又、特願昭58-107528号では、セメント量の1%前後の添加量で乾燥収縮低減の効果を示す化合物を見い出している。

「発明が解決しようとする問題点」

しかしながら、上記低減剤の前者にあつては、セメント量の4%前後の添加量としなければ実用上の効果が得られないので、極めて高価となる欠点があり、又、後者はセメント混合物に添加すると、セメント混合物の強度が3~12%の低下を示すという欠点があった。

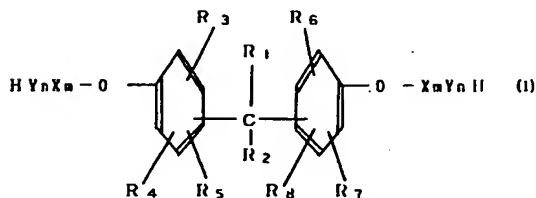
- 4 -

「問題点を解決するための手段」、「作用」

本発明は、叙上の事情に鑑みなされたもので、新規化合物による試験の結果、極めて少ない使用量で、コンクリート等の乾燥収縮を大巾に低減し、同時にセメント混合物の強度低下を生ぜず低コストでコンクリートに生ずる乾燥収縮ひびわれを防止することに成功したものである。

すなわち、本発明者等は、

一般式



(式中、R₁ および R₂ はそれぞれ水素原子またはメチル基を、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、および R₈ はそれぞれ水素原子、炭素数1~12のアルキル基又は式 $\begin{array}{c} \text{CH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ (式中、q は1~3を意味する数) で示される基を、Xは式：

- 5 -

$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$ で示される基を、Yは式 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}-$ で示される基を、mは0~2の整数を、nは0または1~30の整数をそれぞれ意味し、m+nは1~30の整数であるものとする。そしてXおよびYは任意の順序で配列している。すなわち、酸化エチレン又は酸化プロピレンの単独の付加物および重合物、或はブロック重合物又はランダム重合物を示す。) を有する化合物1種又は2種以上からなるものの添加が、セメント乾燥収縮低減剤に極めて有効である事を発見した。

前記(I)式に於いて、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、および R₈ の炭素数1~12のアルキル基としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、iso-プロピル基、n-ブチル基、iso-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基などがあげられる。

XおよびYは、酸化エチレン、酸化プロピレンの単独の付加物および重合物、或いは酸化エチレン、酸化プロピレンのブロック又はランダム重合

- 6 -

物からなり、XおよびYは、任意の順序で配列している。

一般式(I)で示される化合物は、酸化エチレンまたは酸化プロピレンを付加したものであるが、この化合物はアルキレンオキシドとして、他のオキシド、たとえばブチレンオキシド、スチレンオキシドを炭素数2～8のアルキレンオキシドとともに、性能を阻害しない程度共付加させたものであってもよく、このような化合物も本発明の範囲に含まれる。

尚、従来から使用されているセメント用混和剤としては、酸化エチレン5～30モル付加物のアルキルアリアルエーテルがあり、分散性、湿潤性、気泡性などの界面活性機能を有しセメント用空気連行剤、セメント用分散剤等として使用されている。

このようなアルキルアリアルエーテルは、セメント用乾燥収縮低減剤として、効果を有していないか、有していても、十分とは言えるものではない。

- 7 -

受けない。

即ち、セメントの種類としては、普通セメント、早強セメント、中熱セメント、高炉セメント、フライアッシュセメントなど通常市販されているセメントは適用できる。

また、その一部をフライアッシュ、水砕スラグ粉末、シリカ質混合材など置換することができ、この置換によって本発明の目的が有利に達成される場合もある。

さらに、コンクリート用減水剤、空気連行剤、膨脹剤その他公知のコンクリート又はモルタル用混和材料と併用することもできる。

本発明品を実際の構造体に適用するに際して、乾燥収縮によるひびわれの発生が予想される箇所に限定して使用することも可能であり、これによって経済性が高まる場合もある。

「実施例」

以下、本発明を実施例にもとづいて説明する。

実施例1

各種の本発明の収縮低減剤および本発明以外の

本発明品は、一般式(I)に示される化合物に於いて、酸化エチレン単独付加の場合mが1～2、酸化プロピレン単独付加の場合nが1～30、酸化エチレン及び酸化プロピレンの重合物或はブロック重合物又はランダム重合物の場合、m+nが1～30からなる化合物は、分散性、気泡性などの界面活性機能を有していないが、セメント用乾燥収縮低減剤としての効果は、極めてすぐれているものである。

本発明の収縮低減剤のコンクリート等への添加方法は、通常の混和剤と同様に予め、混練水に添加してもよく、一度練り上がったコンクリート等に添加しても良い。

また、トラックミキサー車によってコンクリートが現場に到着した後に添加しても良い。

いずれの添加方法を採用するかは、収縮低減剤の種類および構造物の条件等に応じて決めれば良い。

本発明の収縮低減剤は、セメントの種類、骨材の種類、併用する混和剤および混和材料の制限を

- 8 -

ポリオキシアルキレンアルキルアリアルエーテル類を、それぞれセメントに対して1および4重量%添加したものおよび添加しないモルタル（水セメント比60%、セメント砂比0.5、砂としては豊浦標準砂）をJIS A 1129のコンパレータ法により乾燥収縮の測定を行なった。

養生方法もJIS A 1129に準拠した。また、標準水中養生を行なった直径5cm、高さ10cmの供試体について、材令7日および28日において、圧縮強度試験を行なった。

試験結果を第1図の図表に示す。

実施例2

実施例1における収縮低減剤をそれぞれセメントに対して1および4重量%添加したものおよび添加しないコンクリートを実施例1と同様の方法にて乾燥収縮率を測定した。

また、直径10cm、高さ20cmの供試体について実施例1と同様の圧縮強度試験を行なった。

配合比を下表に、試験結果を第2図の図表に示す。

- 10 -

| w/c (%) | s/a (%) | 単位量 (kg/m ³) | | | | |
|------------|------------|--------------------------|------|-----|-----|---------|
| | | 水 | セメント | 砂 | 砂利 | 収縮低減剤 |
| 64.4 | 50.0 | 206 | 320 | 898 | 911 | 水量の内割添加 |

この結果から明らかなように、本発明品を添加したモルタルおよびコンクリートの乾燥収縮は、無添加のものに比較して著しく低い値を示しており、また、圧縮強度は無添加のものに比較して高い値を示している。

尚、第1図、第2図のE₀は酸化エチレンを、P₀は酸化プロピレンを示す。

「発明の効果」

このように、本発明によれば、極めて少ない使用量でモルタル、コンクリート等のセメント混合

物の乾燥収縮を大巾に低減し、収縮に起因するひびわれを防止するとともに、セメント混合物の強度を少しも低下させないという、優れた効果を奏することが明らかとなった。










4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明品と比較品との試験結果を示す図表である。

79/10

| 構造式 | | | 添加量 (対モノ 重量%) | 乾燥収縮率 (×10 ⁴) | | | 圧縮 強度 (kg/cm ²) | |
|-------------|-----|--|---------------------|---------------------------|------|------|--------------------------------|-----|
| | | | | 乾燥後の日数 | | | 材今 | 材今 |
| | | | | 7 B | 28 B | 91 B | | |
| 本 発 明 | 1 | | 1 | 3.5 | 8.9 | 10.0 | 271 | 386 |
| | | | 4 | 3.4 | 8.6 | 9.7 | 278 | 398 |
| | 2 | | 1 | 3.2 | 8.0 | 9.0 | 266 | 387 |
| | | | 4 | 3.0 | 7.7 | 8.7 | 274 | 393 |
| | 3 | | 1 | 2.5 | 7.4 | 8.6 | 265 | 381 |
| | | | 4 | 2.4 | 7.3 | 8.3 | 268 | 383 |
| | 4 | | 1 | 2.8 | 7.7 | 8.9 | 271 | 388 |
| | | | 4 | 2.6 | 7.5 | 8.7 | 268 | 381 |
| | 5 | | 1 | 3.3 | 8.8 | 9.9 | 273 | 391 |
| | | | 4 | 3.2 | 8.6 | 9.5 | 280 | 397 |
| | 6 | | 1 | 3.0 | 8.3 | 9.4 | 265 | 380 |
| | | | 4 | 2.8 | 8.0 | 9.2 | 267 | 384 |
| 比 較 品 | 7 | | 1 | 6.7 | 12.3 | 16.5 | 221 | 342 |
| | | | 4 | 6.5 | 12.2 | 15.8 | 209 | 330 |
| | 8 | | 1 | 4.0 | 9.3 | 10.6 | 253 | 370 |
| | | | 4 | 3.8 | 9.0 | 10.1 | 245 | 262 |
| | 9 | | 1 | 5.1 | 10.2 | 12.8 | 248 | 365 |
| | | | 4 | 4.9 | 9.8 | 11.3 | 240 | 358 |
| | 無添加 | | | 0 | 5.9 | 11.9 | 15.1 | 258 |

2/2

| 構造式 | | | 添加量 (割合・重量比%) | 乾燥収縮率(×10 ⁴) | | | 圧縮強度(kg/cm ²) | |
|------|---|--|------------------|--------------------------|------|------|---------------------------|-----|
| | | | | 乾燥後の日数 | | | 材令 | |
| 本発明品 | 1 | H(EO) ₂ -O-  -CH ₂ -  -O-(EO) ₂ H | 1 | 0.73 | 2.12 | 3.80 | 189 | 324 |
| | | | 4 | 0.65 | 1.93 | 3.45 | 195 | 330 |
| | 2 | H(PO) ₄ (EO) ₂ -O-  -CH ₂ -  -O-(EO) ₂ (PO) ₄ H | 1 | 0.65 | 1.94 | 3.48 | 188 | 321 |
| | | | 4 | 0.59 | 1.91 | 3.21 | 190 | 325 |
| | 3 | H(PO) ₁₀ -O-  -CH ₂ -  -O-(PO) ₁₀ H | 1 | 0.62 | 2.04 | 3.51 | 182 | 313 |
| | | | 4 | 0.55 | 1.85 | 3.20 | 184 | 318 |
| 比較品 | 4 | H(EO) ₆ -O-  -CH ₂ -  -O-(EO) ₆ H | 1 | 1.90 | 4.77 | 7.52 | 168 | 292 |
| | | | 4 | 1.72 | 4.35 | 6.83 | 165 | 276 |
| | 5 | H(EO) ₄ -O-  -O-(EO) ₄ H | 1 | 1.25 | 3.15 | 5.16 | 176 | 305 |
| | | | 4 | 1.13 | 2.84 | 4.68 | 175 | 295 |
| | 6 | 無添加 | 0 | 1.61 | 4.08 | 6.42 | 182 | 312 |
| | | | | | | | | |

第1頁の続き

| | | |
|-----------------------|------|-----------|
| ⑨Int.Cl. ⁴ | 識別記号 | 庁内整理番号 |
| // C 07 C 43/205 | | 7419-4H |
| C 08 G 65/28 | NQP | B-8016-4J |
| C 08 L 71/02 | LQA | A-8016-4J |

| | | |
|------|-------|--|
| ⑦発明者 | 岩清水 隆 | 東京都江東区南砂2丁目5番14号 株式会社竹中工務店技術研究所内 |
| ⑦発明者 | 田中 恭一 | 茨城県筑波郡豊里町東光台5-2-3 藤沢薬品工業株式会社筑波コンクリート研究所内 |
| ⑦発明者 | 杉山 雅 | 茨城県筑波郡豊里町東光台5-2-3 藤沢薬品工業株式会社筑波コンクリート研究所内 |
| ⑦発明者 | 遠藤 脩造 | 東京都荒川区南千住6-57-15 |
| ⑦発明者 | 藤岡 恵輔 | 川崎市宮前区宮前平3丁目9番7号 |